

## 【理科】教科提案

テーマ：『感動』体験を通して問題を解決する過程を楽しむ子どもを育てる

### 1. 研究テーマ設定の理由

#### (1) めざす子どもの姿

##### ①科学の世界における『感動』体験

今年度の理科部のキーワードは昨年度に引き続き『感動』体験であった。

『感動』とは一般的には、深く感じて心が動かされることを指している。これを理科学習の中で考えてみると、自然事象に出合って深く感じ、心を動かされることである。これをもとにして本校理科部としての『感動』を次のように考えた。

自然事象に出合って「なぜだろう」「どうしてかな」「ふしぎだな」という疑問、「すごいな」「知らなかった」という驚き、「うまくいった」「やっとできた」という達成、「なるほど」「わかったぞ」という納得、を感じる

このように定義した『感動』を私たちの先人の偉業にあてはめてみた。

古代ギリシャの科学者アルキメデス（BC287 年～ BC212 年）は、ヘロン王から、自分の王冠が本当に純金製かどうかを尋ねられた。アルキメデスは、丸1日考えたが分からない。ところが、共同浴場に出かけてお風呂に浸かった時、お湯が溢れるのを見てある考えが閃いた。王冠と同じ重さの金と銀を、それぞれ水槽に入れて溢れる水の量を計れば王冠に混ぜ物が入っているかどうか分かるのではないかと。王冠が純金であれば溢れる水は金と同じになり、銀が混ざっていれば溢れる水はもっと多くなる訳である。この考えを思いついたアルキメデスは、喜びのあまり「エウレカ（Eureka）、エウレカ」（分かったぞ）と叫びながら、着物を着るのも忘れて裸のまま家までとんで帰ったらしい。この出来事により、浮力の原理である「アルキメデスの原理」が発見された。



アルキメデス

この話では、お湯が溢れるということ（生活経験）を、自分の問題解決に結びつけている。これは理科学習を進めていく上でも大切にしたい部分である。そして、問題を解決したアルキメデスは「なるほど」「わかったぞ」という納得の『感動』を体験したのである。

子どもたちに、アルキメデスのような歴史的な大発見を期待しているわけではないが、アルキメデスのようなものの見方・考え方、つまり、今までの生活経験や今持っている知識をもとにして問題を解決することで、自分の中での大発見ができ、納得の『感動』を体験してもらいたいと思った。

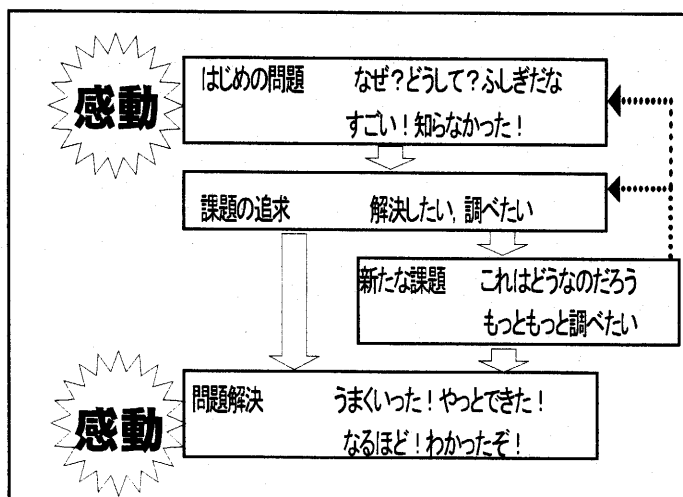
##### ②研究テーマとかかわって

子どもたちにとって「学習したい」と思うのはどのようなときなのだろうか。やはり、自分自身の問題を見つけたときではないだろうか。理科だけでなく、どの学習においても同じであるが、私たちは、子どもたちが「学習したい」という意欲を持ってもらいたいと願っていることは確かである。その意欲をかきたてるものの1つが『感動』体験であると考えている。そして、この『感動』体験の繰り返しが、理科に対する子どもの興味・関心を高め、「意味と内容」をひろげることにつながると考えた。

また、理科という教科の特性（実体験を伴う教科であるということ）から、実際に自分の目の前で起こる現象を捉え、学習を進めるため、『感動』体験につながりやすいと予想した。

実際の単元の中では、『感動』体験の場面は、細かく見ていくとその時々にあると思われるが、大きくは2つだと考えた。

1つ目は、単元のはじめの場面である。ここには自然事象と出合うことによる『感動』体験が



ある。「なぜだろう」「どうしてかな」「ふしぎだな」という疑問,「すごいな」「知らなかった」という驚きが『感動』として表出されると考えた。

2つ目は,問題解決の場面である。ここでは結果をもとにして「うまくいった」「やっとできた」といった達成感,「なるほど」「わかったぞ」という納得が『感動』として表出されると考えた。

そして,これらの『感動』体験を通して,子どもたちの問題を解決しようとする思いが強まったり,子どもたちが予想することを楽しんだりすること

を期待した。

### ③追究する子どもを目指して

理科で扱う事象には,何らかの変化がある。その変化に対して,子どもたちは「ふしぎだ」「どうなっているのだろう」と疑問を持つ。そして,子どもたちが「ふしぎ」を感じた時,それを「解明したい」と思う気持ちが原動力になり,学習を進めていくと考えた。つまり,子どもたちの“追求”する姿が学習を成立させていくと考えた。そして,私たちは,子どもたちがその“追求”する姿が“追究”する姿に変容する過程を見取っていきたいと思った。

では,子どもたちの“追究”する姿とはどういう姿なのだろうか。自分の疑問を実験で確かめ,「なるほどわかったぞ」というのでは,ただ結果を出しただけといえるかもしれない。つまり,1つの現象の例から,ある側面だけを確かめただけで,その真理にせまっているとはいえない。この状態は“追求”する姿であるといえるのではないかと考えた。

反対に,1つの現象のある側面を確かめたことから,「それではこの場合はどうなっているのだろうか」「この先はどうなるのだろうか」というように,1つを確かめたことから,さらにどうして起こっているのだろうか」と疑問をつなぎ,その疑問を自分なりに整理し,継続して粘り強く取り組んでいく姿が,“追究”する姿となっていくのではないかと考えた。

そして,子どもたちは,自分が持った問題を解決していく中で,自然に触れながら,科学のおもしろさを感じ,結果としてわかる喜びや成就感を得ることになると予想した。

私たちは,子どもたちに寄り添い,子どもが持った個々の問題を大切にして,子どもの問題解決を支援していかなければならないと考えた。

### ④追究する子どもの姿

小学校理科学習指導要領をもとに,各学年で期待する子どもの姿や発揮してほしい力をまとめてみると次のようになる。

学年	期待する子どもの姿	発揮してほしい力
3年	比較しながら調べる,興味関心をもって追究する	違いに気付く力,発見する力
4年	関係付けながら調べる,興味関心をもって追究する	要因を抽出する力
5年	条件に目を向けながら調べる,計画的に追究する	実験の変数制御の力
6年	関係付けながら調べる,多面的に追究する	一般化する力

学習の中でこれらの姿が見られたり,これらの力が発揮されたりすれば,“追求”する姿から“追究”する姿へ変容していると考えた。つまり,自然事象に対してより科学的な方法でアプローチしている姿が“追究”する姿なのであると考えた。

## (2)「意味と内容」がひろがる理科の学び

### ①理科学習における「意味」と「内容」

昨年度から研究を続けている「意味と内容」のひろがりであるが、理科学習において「意味」と「内容」次のように捉えた。

理科学習での「意味」とは自然事象の持つ真理や価値である。そして、その「意味」を獲得しようとするプロセスが「内容」なのである。

そして、「意味と内容」のひろがりとは①系統的なひろがり②別の対象へのひろがり、があると考えた（詳しくは本校研究紀要第29集P. 76, 77参照）。

### ②「意味と内容」をひろげるために

本校理科部では、理科学習において、子どもたちが「意味と内容」をひろげるきっかけとして、『感動』を体験することが有効であると考えた。それは、1-(1)-②でも述べたように、『感動』体験の繰り返し、子どもたちの自然事象に対する興味・関心を高め、科学的な見方・考え方を培うものだと考えたからだ。

では、『感動』を体験させるためには、どのような取り組みを行えばよいのだろうか。理科学習に限ったことではないが、大きくいってしまえば単元構成である。子どもたちの思考の流れを見通し、どこでどのような『感動』が体験できるのか、それが次にどう活かされるのか、などを考えた単元を構成する必要があると考えた。

もう少し具体的に考えると、単元導入の工夫、学習形態の工夫、情報機器の活用、が挙げられる。まず、単元導入の工夫については、教材・教具の開発はもちろんのこと、子どもたちの実態にあった導入を考えなければならなかった。これについては、2-(2)で触れることにする。次に、学習形態の工夫であるが、自然事象や子どもの実態にあわせて、同一課題方法別学習、複数課題並行学習といった形態を取り入れた。同一課題方法別学習は、課題は同じであるが、その追求の方法は個人（グループ）にゆだねる方法である。この学習形態は、1つの課題に対して様々な方法で解決を試みることになるので、多くのデータが得られ、多面的なとらえ方ができる。複数課題平行学習は、自分で課題を設定し、自由に調べていく学習である。この方法では、子どもは自分のペースで学習をすすめることができる。今まで培ってきた科学的な見方・考え方、問題解決能力を見直すこともできる。どの単元、どの場面でどの形態を取り入れるのか、吟味する必要があった。最後に、情報機器の活用であるが、より効果的な活用法を探ってきた。というのも、私たちは理科学習において、子どもたちにできるだけ本物を触れさせたいという思いを持っている。しかし、どうしても本物に触れることができない場合は、二次情報（映像、画像、模型など）の活用が有効的であり、今までも活用してきている。また、子どもたちの思考の流れから、必要になった情報を提供する場合や、自分たちの学習を振りかえる場合にも、活用できると予想した。しかしながら、子どもたちが創り上げてきた考えをないがしろにして、こちらの考えの押しつけるような活用法にならないよう気をつけなければならなかった。

このような単元構成の工夫が『感動』体験を引き起こし、それをきっかけとして、子どもたちが「意味と内容」をひろげていくのだと考えた。

## 2. 理科学習でのまなざしの共鳴

### (1)「まなざしの共鳴」とは

昨年度、私たちは子どもたちと「まなざしを共有する」ことを考え、実践してきた。そして「まなざしの共有」には2つがあり、1つは教師と子どもの「まなざしの共有」で、もう1つは子ども同士の「まなざしの共有」であると考えてきた。そして、本年度研究をしていく「まなざしの共鳴」とは、昨年度の研究であった、子ども同士の「まなざしの共有」からもう一歩進んだもの

であると考えた。これを理科学習にあてはめると次のようになった。

まず、ある子の科学的な見方・考え方について、他の子どもたちが興味を示し、受け入る。次に、その考えを基にしてさらに付け加えたり修正したりしながら、より科学的な見方・考え方を導き出していく。そして、その見方・考え方が学習集団全体にひろがっていく。

これが理科学習での「まなざしの共鳴」であると考えた。

## **（２）はじめの『感動』からもつ「自分の問題」**

新たな事象に出合うとき、子どもたちは今もっている事象に対する「見方・考え方」を駆使して、その現象を捉えようとする。しかし、そこには今までの生活経験や持っている見方・考え方からでは説明のつかない現象が起きている。それは、今まで見たことのない、あるいは、意識せずに見ていた現象なのかもしれない。その時、子どもたちの思考の中でズレや発見が起こり『感動』を体験し、その事象に対する「自分の問題」を持つことになると考えた。

そこで、私たちは、子どもたちが驚き、『感動』を伴うような事象を準備しようと考えた。そのためには、まずその単元や事象について、子どもたちがどの程度、知っていて体験しているのか把握する必要があった。次に、その情報をもとに、単元のはじめとして出合うべき事象を組み立てていく。ここでは、１つの事象からいくつかの課題が見つかるようにしなくてはならなかった。この場面で、たくさんの課題が出せること、周りの友達を意識することは、「まなざしの共鳴」の第一歩であると考えた。つまり、私たちは、たくさんの予想を立てて、子どもたちがどのようにとらえるか見取り（まなざしの共有）、「まなざしの共鳴」へと進めて行かなくてはならないと考えた。

## **（３）「自分の問題」の“追求”する姿から“追究”する姿へ**

子どもたちが主体的に試行活動をしはじめると、疑問を持ったり解決したいという気持ちが生まれたりする。これらの思いに支えられて、解決活動が進む。このときは、もう単に「やってみよう」という気持ちだけではなく、「確かめてみたい」「自分の考えていることが正しいことを裏付けたい」という気持ちも起こりつつある状態であると考えた。

ここでは、友だちと考えていることが違ったり、確かめる方法が違ったりすることもあるだろう。また、同じ結果を見ていても、とらえ方が違うこともあるだろう。友達の考えに反応し、自分の結果と比べてみる。そこから自分の考えの検証が始まり、自分の考え方はどれぐらい整合性があるかなど、交流する中で自分の考えを深めていく。ここには、「まなざしの共鳴」が存在すると考えた。

ここで私たちは、それぞれのまなざしをとらえながら、個々の子どもたちに支援していかなければならないと考えた。また、子どもたちが“追求”する姿から“追究”する姿へと変容するためにも、子どもたちへの働きかけは大切になってくると予想した。つまり、子どもたちのまなざしを見取りながら、支援の体制を整えることが重要となってくると考えた。

## **（４）“追究”することから生まれる新たな「自分の問題」**

その単元の内容を学習しても、科学の世界においてはより新しいものであったり、詳しく見たいという欲求が残ったりするかもしれない。本来はもっと詳しく、より科学的に追究できるが、小学校の段階で、取り扱わない場合もある。しかし、こんな場合でも子どもたちの欲求が高まれば、そこにたどり着くことができるような見通しや期待感を持たせたいと考えた。私たちは、その時点で子どもたちがどのように観ているのか、そのまなざしを見取り、学習としては追究することはないが、子どもたちが今後追究したくなるように、意欲をもたせながらも疑問を残すような単元の終わり方をするものもあると考えた。

このように、個々の子どもの考えが交流し合う中から「まなざしの共鳴」が起こり、「なるほど納得」という『感動』が体験できると考えて、研究を進めてきたのである。